

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **14 JAN. 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

**06 AVR 1999**

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

**99 04261 -**

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

**75**

DATE DE DÉPÔT

**06 AVR 1999**

1 **NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

**ELF ATOCHEM S.A.  
Département Propriété Industrielle  
Cours Michelet  
La Défense 10  
92800 PUTEAUX**

n° du pouvoir permanent **PG 03663** références du correspondant **HN/fo -AM 1448 01 49 00 80** 6  
téléphone

2 **DEMANDE** Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande  
de brevet européen

☐ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

**LIANT DE COEXTRUSION, SON UTILISATION POUR UNE STRUCTURE  
MULTICOUCHE ET LA STRUCTURE AINSI OBTENUE.**

3 **DEMANDEUR (S)** n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

**ELF ATOCHEM S.A.**

Forme juridique

Nationalité (s) **FRANCAISE**

Adresse (s) complète (s)

**4/8, cours Michelet - La Défense 10  
92800 PUTEAUX**

Pays

**FRANCE**

4 **INVENTEUR (S)** Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 **RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES**

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission

6 **DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE**

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 **DIVISIONS**

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 **SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE**

(nom et qualité du signataire)

**Henry NEEL**

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

HN/fo

AM 1448

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

*09904261*

TITRE DE L'INVENTION :

**LIANT DE COEXTRUSION, SON UTILISATION POUR UNE STRUCTURE  
MULTICOUCHE ET LA STRUCTURE AINSI OBTENUE.**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**ELF ATOCHEM S.A.**  
**4/8, cours Michelet**  
**La Défense 10**  
**92800 PUTEAUX**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

**M. Jean-Claude JAMMET**  
**99, rue Richard de Fournival**  
**80000 AMIENS**

**M. Christophe LE ROY**  
**Résidence Les Saules**  
**Rue Pierre Mendès-France**  
**27000 EVREUX**

**M. Xavier MARICAL**  
**13, route Haut des Bois**  
**27410 BEAUMESNIL**

**M. Jérôme PASCAL**  
**La Mare aux Ifs**  
**27800 SAINT CYR DE SALERNE**

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

**6 avril 1999**

**Henry NEEL**



## **LIANT DE COEXTRUSION, SON UTILISATION POUR UNE STRUCTURE MULTICOUCHE ET LA STRUCTURE AINSI OBTENUE**

La présente invention concerne un liant de coextrusion, son utilisation  
5 pour faire une structure multicouche et la structure ainsi obtenue.

Plus précisément le liant de coextrusion de la présente invention comprend :

- 5 à 30 parties d'un polymère (A) lui-même comprenant un mélange d'un polyéthylène (A1) de densité comprise entre 0,910 et 0,940 et d'un  
10 polymère (A2) choisi parmi les élastomères, les polyéthylènes de très basse densité et les polyéthylènes métallocènes, le mélange (A1) + (A2) étant cogreffé par un acide carboxylique insaturé,

- 95 à 70 parties d'un polyéthylène (B) de densité comprise entre 0,910 et 0,930,

- 15 - le mélange de (A) et (B) étant tel que :

- sa densité est comprise entre 0,910 et 0,930,

- la teneur en acide carboxylique insaturé greffé est comprise entre 30 et 10000 ppm,

- le MFI (ASTM D 1238 - 190°C - 2,16 kg) est compris entre 0,1 et  
20 3 g / 10 mn. Le MFI désigne l'indice d'écoulement à l'état fondu et s'exprime en grammes par 10 minutes.

La présente invention concerne aussi une structure multicouche comprenant une couche comprenant le liant de coextrusion défini ci-dessus, et directement attachée à celle-ci une couche (E) de résine polaire azotée ou  
25 oxygénée telle qu'une couche d'une résine polyamide, d'une polycétone aliphatique, d'un copolymère saponifié d'éthylène et d'acétate de vinyle (EVOH) ou d'une résine polyester, ou bien une couche métallique.

L'invention concerne aussi une structure comprenant la structure précédente et directement attachée à celle-ci, du côté du liant, soit une couche  
30 (F) de polyoléfine, soit une couche d'une résine choisie parmi les résines de la couche (E) soit encore une couche métallique.

L'invention concerne aussi une structure comprenant respectivement une couche de polyoléfine (F), une couche du liant défini ci-dessus, une

couche d'une résine polyamide ou d'un copolymère saponifié d'éthylène et d'acétate de vinyle (EVOH), une couche du liant défini ci-dessus et une couche de polyoléfine (F).

Ces structures sont utiles pour fabriquer des emballages souples ou rigides tels que des sachets, des bouteilles ou des containers. On peut fabriquer ces emballages par coextrusion, laminage, coextrusion soufflage.

L'invention est utile en particulier pour les tuyaux coextrudés et pour les réservoirs d'essence des automobiles.

Les réservoirs d'essence sont constitués le plus souvent de cinq couches qui sont respectivement :

- du polyéthylène haute densité (PEHD) ;
- un liant ;
- un polyamide (PA) ou un copolymère ayant des motifs éthylène et des motifs alcool vinylique (EVOH) ;
- un liant ;
- du PEHD.

Très souvent, on ajoute une sixième couche entre l'une des couches de liant et l'une des couches de PEHD. Cette sixième couche est constituée des chutes de fabrication consécutives au moulage des réservoirs, de réservoirs non conformes pour une beaucoup plus petite quantité. Ces chutes et réservoirs non conformes sont broyés jusqu'à obtenir des granulés. Ce broyat est ensuite refondu et extrudé directement sur l'installation de coextrusion des réservoirs. Ce broyat pourrait être aussi fondu et regranulé par une machine d'extrusion telle qu'une bi-vis avant d'être réutilisé.

Selon une variante, le produit recyclé peut être mélangé au PEHD des deux couches extrêmes du réservoir. On peut par exemple mélanger les granulés de produit recyclé aux granulés de PEHD vierge de ces deux couches. On peut aussi utiliser toute combinaison de ces recyclages.

Le taux de matière recyclée peut représenter jusqu'à 50 % du poids total du réservoir.

Cette sixième couche comporte donc l'ensemble des matériaux de la structure multicouches, PEHD, liants, PA ou EVOH.



L'art antérieur a déjà décrit des réservoirs d'essence multicouches. EP 834415 décrit des structures : Polyéthylène / liant / EVOH / liant / Polyéthylène.

Le liant est un polyéthylène greffé par de l'anhydride maléique de MFI  
 5 0,1 à 3, de densité comprise entre 0,920 et 0,930 et il contient 2 à 40 % en poids d'insolubles dans le n-décane à 90°C. Il est expliqué que le polyéthylène greffé est dissous dans le n-décane à 140°C, on le refroidit à 90°C, des produits précipitent ; puis on le filtre et le taux d'insolubles est le pourcentage en poids qui précipite et est recueilli par filtration à 90°C.

10 Si le taux est compris entre 2 et 40 % le liant a une bonne résistance à l'essence.

Aucun exemple ne montre un tel polymère. Le texte précise que le liant est en fait un mélange de 2 à 30 parties d'un polyéthylène greffé de densité comprise entre 0,930 et 0,980 et de 70 à 98 parties d'un polyéthylène non  
 15 greffé de densité comprise entre 0,910 et 0,940.

La demanderesse a essayé de préparer des liants et les structures correspondantes en suivant cet enseignement. Elle s'est aperçue que les liants n'étaient pas reproductibles c'est-à-dire que le choix du produit par sa densité n'est pas une indication suffisante. La demanderesse s'est aussi aperçue que  
 20 ces critères n'étaient pas suffisants pour que le liant résiste à l'essence.

L'invention va maintenant être décrite en détails.

S'agissant du polymère (A1) c'est un polyéthylène homopolymère ou un copolymère de l'éthylène avec un comonomère choisi par exemple parmi :

- les alphaoléfinés, avantageusement celles ayant de 3 à 30 atomes de  
 25 carbone.

Des exemples d'alpha-oléfinés ayant 3 à 30 atomes de carbone comme comonomères éventuels comprennent le propylène, 1-butène, 1-pentène, 3-méthyl-1-butène, 1-hexène, 4-méthyl-1-pentène, 3-méthyl-1-pentène, 1-octène, 1-décène, 1-dodécène, 1-tétradécène, 1-hexadécène, 1-  
 30 octadécène, 1-eicocène, 1-dococène, 1-tétracocène, 1-hexacocène, 1-octacocène, et 1-triacontène. Ces alpha-oléfinés peuvent être utilisées seules ou en mélange de deux ou de plus de deux.

- Les esters d'acides carboxyliques insaturés tels que par exemple les (méth)acrylates d'alkyle dont l'alkyle a de 1 à 24 atomes de carbone.

Des exemples d'acrylate ou méthacrylate d'alkyle utilisables sont notamment le méthacrylate de méthyle, l'acrylate d'éthyle, l'acrylate de n-  
5 butyle, l'acrylate d'isobutyle, l'acrylate de 2-éthylhexyle.

- Les esters vinyliques d'acides carboxyliques saturés tels que par exemple l'acétate ou le propionate de vinyle.

La densité de (A1) est avantageusement comprise entre 0,915 et 0,925.

10 Le MFI de (A1) : 0,1 à 8 g/10 mm.

De préférence (A1) est un copolymère de l'éthylène et d'une alphaoléfine de type LLDPE (polyéthylène basse densité linéaire).

A titre d'exemple d'élastomères (A2) on peut citer les copolymères éthylène/propylène (EPR), éthylène/propylène/diène, éthylène/1-butène,  
15 éthylène/ 1-butène/diène, éthylène/propylène/1-butène/diène, éthylène/ 4-méthyl-1-pentène, et des mélanges d'au moins deux de ces élastomères.

(A2) peut être aussi un copolymère à blocs styrène/butadiène/styrène (SBS), à blocs styrène/éthylène-butène/styrène (SEBS) ou encore à blocs styrène/isoprène/styrène (SIS).

20 (A2) peut être aussi un polyéthylène VLDPE (très basse densité). Ce sont des copolymères d'éthylène et d'une alphaoléfine de densité pouvant être comprise entre 0,860 et 0,910.

(A2) peut être aussi un polyéthylène métallocène.

On désigne par polyéthylène métallocène les polymères obtenus par  
25 copolymérisation d'éthylène et d'alphaoléfine telle que propylène, butène, hexène ou octène en présence d'un catalyseur monosite constitué généralement d'un atome d'un métal pouvant être par exemple du zirconium ou du titane et de deux molécules cycliques alkyles liées au métal. Plus spécifiquement, les catalyseurs métallocènes sont habituellement composés de  
30 deux cycles cyclopentadiéniques liés au métal. Ces catalyseurs sont fréquemment utilisés avec des aluminoxanes comme cocatalyseurs ou activateurs, de préférence le méthylaluminoxane (MAO). Le hafnium peut aussi être utilisé comme métal auquel le cyclopentadiène est fixé. D'autres

métallocènes peuvent inclure des métaux de transition des groupes IV A, V A, et VI A. Des métaux de la série des lanthanides peuvent aussi être utilisés.

Ces polyéthylènes métallocènes peuvent aussi être caractérisés par leur rapport  $\frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n} < 3$  et de préférence  $< 2$

5

$$\frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n}$$

La densité de (A2) est avantageusement comprise entre 0,860 et 0,880.

C'est-à-dire que (A2) représente une gamme de polymères allant des résines thermoplastiques aux élastomères. De préférence (A2) est un  
 10 élastomère, les copolymères éthylène/propylène et aussi les éthylène octène et éthylène hénène et les copolymères éthylène/1-butène sont ceux que l'on préfère le plus. De préférence, le copolymère éthylène/propylène et le copolymère éthylène/1-butène ont un indice d'écoulement en masse fondue (mesuré à 190°C selon ASTM D1238-65T) de 0,1 à 20, et une teneur en  
 15 éthylène de 60 à 90% en mole.

La densité de (A2) doit être choisie pour que le mélange de (A) (c'est-à-dire A1 + A2) et (B) ait une densité comprise entre 0,910 et 0,930 et de préférence entre 0,915 et 0,920. Le MFI de (A2) est avantageusement de 0,1 à 20.

20 On utilise avantageusement 60 à 90 parties de (A1) pour 40 à 10 parties de (A2).

Le mélange de (A1) et (A2) est greffé avec un acide carboxylique insaturé, c'est-à-dire (A1) et (A2) sont cogreffés. On ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant un dérivé fonctionnel de cet acide

25 Des exemples d'acides carboxyliques insaturés sont ceux ayant 2 à 20 atomes de carbone tels que les acides acrylique, méthacrylique, maléique, fumarique et itaconique. Les dérivés fonctionnels de ces acides comprennent par exemple les anhydrides, les dérivés esters, les dérivés amides, les dérivés imides et les sels métalliques (tels que les sels de métaux alcalins) des acides  
 30 carboxyliques insaturés.

Des acides dicarboxyliques insaturés ayant 4 à 10 atomes de carbone et leurs dérivés fonctionnels, particulièrement leurs anhydrides, sont des monomères de greffage particulièrement préférés.

Ces monomères de greffage comprennent par exemple les acides  
 5 maléique, fumarique, itaconique, citraconique, allylsuccinique, cyclohex-4-ène-1,2-dicarboxylique, 4-méthyl-cyclohex-4-ène-1,2-dicarboxylique, bicyclo(2,2,1)-hept-5-ène-2,3-dicarboxylique, x-méthylbicyclo(2,2,1)-hept-5-ène-2,3-dicarboxylique, les anhydrides maléique, itaconique, citraconique, allylsuccinique, cyclohex-4-ène-1,2-dicarboxylique, 4-méthylèncyclohex-4-ène-1,2-dicarboxylique, bicyclo(2,2,1)hept-5-ène-2,3-dicarboxylique, et x-méthylbicyclo(2,2,1)hept-5-ène-2,2-dicarboxylique.  
 10

Des exemples d'autres monomères de greffage comprennent des esters alkyls en C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> ou des dérivés esters glycidiques des acides carboxyliques insaturés tels que acrylate de méthyle, méthacrylate de méthyle,  
 15 acrylate d'éthyle, méthacrylate d'éthyle, acrylate de butyle, méthacrylate de butyle, acrylate de glycidyle, méthacrylate de glycidyle, maléate de monoéthyle, maléate de diéthyle, fumarate de monométhyle, fumarate de diméthyle, itaconate de monométhyle, et itaconate de diéthyle ; des dérivés amides des acides carboxyliques insaturés tels que acrylamide, méthacrylamide,  
 20 monoamide maléique, diamide maléique, N-monoéthylamide maléique, N,N-diéthylamide maléique, N-monobutylamide maléique, N,N-dibutylamide maléique, monoamide fumarique, diamide fumarique, N-monoéthylamide fumarique, N,N-diéthylamide fumarique, N-monobutylamide fumarique et N,N-dibutylamide fumarique ; des dérivés imides des acides carboxyliques insaturés  
 25 tels que maléimide, N-butylmaléimide et N-phénylmaléimide ; et des sels métalliques d'acides carboxyliques insaturés tels que acrylate de sodium, méthacrylate de sodium, acrylate de potassium, et méthacrylate de potassium. On préfère l'anhydride maléique.

Divers procédés connus peuvent être utilisés pour greffer un  
 30 monomère de greffage sur le mélange de (A1) et (A2).

Par exemple, ceci peut être réalisé en chauffant les polymères (A1) et (A2) à température élevée, environ 150° à environ 300°C, en présence ou en l'absence d'un solvant avec ou sans initiateur de radicaux. Des solvants

appropriés qui peuvent être utilisés dans cette réaction sont le benzène, toluène, xylène, chlorobenzène, cumène, etc. Des initiateurs de radicaux appropriés qui peuvent être utilisés comprennent le t(butyl-hydroperoxyde, cumène-hydroperoxyde, di-iso-propyl-benzène-hydroperoxyde, di-t-butyl-  
 5 peroxyde, t-butyl-cumyl-peroxyde, (dicumyl-peroxyde, 1,3-bis-(t-butylperoxy-isopropyl)benzène, acétyl-peroxyde, benzoyl-peroxyde, iso-butyryl-peroxyde, bis-3,5,5-triméthyl-hexanoyl-peroxyde, et méthyl-éthyl-cétone-peroxyde.

Dans le mélange de (A1) et (A2) modifié par greffage obtenu de la façon susmentionnée, la quantité du monomère de greffage peut être choisie  
 10 d'une façon appropriée mais elle est de préférence de 0,01 à 10%, mieux de 600 ppm à 6 %, par rapport au poids de (A1) et (A2) greffés.

La quantité du monomère greffé est déterminée par dosage des fonctions succiniques par spectroscopie IRTF.

Le MFI de (A) c'est-à-dire de (A1) et (A2) ayant été cogreffés est 0,1 à  
 15 10. Quant au polyéthylène (B) il s'agit d'un polyéthylène homopolymère ou bien il peut être choisi parmi les copolymères de l'éthylène avec un monomère choisi parmi les alphaoléfines, les esters d'acides carboxyliques insaturés ou les esters vinyliques d'acides carboxyliques saturés. Ces monomères ont déjà été cités dans la définition de (A1) et (A2).

20 Avantageusement (B) est un LLDPE, copolymère de l'éthylène et d'une alphaoléfine.

Le MFI de (B) est avantageusement compris entre 0,1 et 3.

Selon une forme avantageuse de l'invention le liant comprend 5 à 20 parties de (A) pour 95 à 80 parties de (B).

25 Selon une forme avantageuse de l'invention le comonomère de (A1) est le même que celui de (B) et est de préférence choisi parmi le 1-héxène, le 1-octène ou le 1-butène.

Selon une forme particulière de l'invention le polymère (A), c'est-à-dire (A1) et (A2) cogreffés, est tel que

30 (A1) comprend au moins 75% en mole d'éthylène et a un rapport  $MFI_2/[\eta]^{-8,77}$  en valeur absolue supérieur à 15,

(A2) comprend au moins 50 % en mole d'éthylène

(A2) a un rapport  $MFI_2/[\eta]^{-8,77}$  en valeur absolue supérieur à 15,

sa teneur en éthylène n'est pas inférieure à 70 % en mole

le rapport  $MFI_{10}/MFI_2$  est compris entre 5 et 20, où  $MFI_2$  est l'indice d'écoulement en masse fondue à 190°C sous une charge de 2,16 kg, mesuré suivant ASTM D1238,  $MFI_{10}$  est l'indice d'écoulement en masse fondue à  
 5 190°C sous une charge de 10 kg suivant ASTM D1238. La viscosité intrinsèque  $[\eta]$  désigne l'indice de viscosité dl/g d'un polymère mesuré dans une solution de décaline à 135°C.

La structure multicouche de la présente invention comprend la couche comprenant le liant précédent, et une couche (E) de résine polaire oxygénée ou  
 10 azotée, ou une couche métallique.

Des exemples de résines polaires préférées dans la couche autre que le liant sont les résines de polyamide, une polycétone aliphatique, un copolymère saponifié d'éthylène et d'acétate de vinyle, et les polyesters.

Plus spécifiquement, elles comprennent des polyamides synthétiques à  
 15 longue chaîne ayant des motifs structuraux du groupe amide dans la chaîne principale, tels que le PA-6, PA-6,6, PA-6,10, PA-11, PA-6/6,6 et le PA-12 ; un copolymère saponifié d'éthylène et d'acétate de vinyle ayant un degré de saponification d'environ 90 à 100% en moles, obtenu en saponifiant un copolymère éthylène/acétate de vinyle ayant une teneur en éthylène d'environ  
 20 15 à environ 60% en moles ; des polyesters tels que le polyéthylène-téréphtalate, le polybutylène-téréphtalate, le polyéthylène naphhténate , des mélanges de ces résines, ou encore des polyesters aromatiques comme les cristaux liquides polymères.

La couche métallique peut être par exemple une feuille, une pellicule  
 25 ou une feuille d'un métal tel que l'aluminium, le fer, le cuivre, l'étain et le nickel, ou un alliage contenant au moins un de ces métaux comme constituant principal. L'épaisseur de la pellicule ou de la feuille peut être convenablement choisie et elle est par exemple d'environ 0,01 à environ 0,2 mm. Il est de pratique courante de dégraisser la surface de la couche métallique avant de  
 30 laminier sur elle le liant de l'invention. La couche de résine polaire oxygénée ou azotée (E) peut contenir également des additifs connus en quantité classique.

L'invention concerne aussi une structure comprenant respectivement une couche (F) de polyoléfine une couche du liant de l'invention et soit une couche (E) de résine polaire azotée ou oxygénée soit une couche métallique.

Selon une autre forme particulière, l'invention concerne une structure  
 5 comprenant respectivement une couche de PEHD, une couche du liant de l'invention, une couche d'EVOH ou d'un alliage d'EVOH, une couche du liant de l'invention et une couche de PEHD. Avantageusement elle se présente sous forme de corps creux rigides de volume 0,1 à 200 litres. L'épaisseur totale est comprise entre 0,2 et 20 mm, l'EVOH représentant 0,5 à 15 % de cette  
 10 épaisseur, chaque couche de liant 0,2 à 10 %, et les deux couches de PEHD le complètent.

Le MFI du PEHD est de préférence 3 à 17 g/10 min à 190°C ; 21,6 kg.

Le MFI de l'EVOH est de préférence 1 à 10 g/10 min à 190°C ; 2,16 kg.

Avantageusement la couche extérieure de PEHD peut être remplacée  
 15 par deux couches, l'une extérieure en PEHD vierge éventuellement colorée, l'autre en produit recyclé provenant des chutes et des découpes lors de l'extrusion soufflage de ces corps creux. L'épaisseur de la couche extérieure de PEHD ajoutée à l'épaisseur de la couche de recyclé est essentiellement la même que dans le cas d'une seule couche extérieure de PEHD.

20 Ces structures sont utiles pour faire des réservoirs d'essence ou des tubulures de remplissage de réservoirs d'essence.

Les différentes couches des structures de l'invention peuvent contenir des additifs tels que des charges, des stabilisants, des agents glissants, des agents antistatiques, des ignifugeants.

25 Les structures de l'invention peuvent être fabriquées par des procédés connus de coextrusion, d'extrusion soufflage, de la technique des thermoplastiques.

### Exemples

Les exemples présentés correspondent à des structures 5 couches issues de  
 30 flacons réalisés par extrusion soufflage dans les conditions suivantes.

#### **Structure du flacon**

- 3 constituants, 5 couches
- PEHD / liant / EVOH / liant / PEHD

- Epaisseurs : 1,2 / 0,1 / 0,15 / 0,1 / 1,2 mm

- PEHD : densité = 0,945 – 0,950 MFI = 5 - 6 g/10 min (190°C, 21.6 kg)

- EVOH : taux d'éthylène = 29 % MFI = 1,7 g/10 min (190°C, 2.16 kg)

#### 5 **Type de flacon**

Cylindrique ( $\varnothing$  = 70 mm) avec 2 faces planes, 0,7 litre, hauteur = 270 mm, poids = 170 g.

#### **Conditions d'extrusion soufflage**

##### 10 **Profils de température (°C) :**

							Tête
PEHD	200	210	220	230	230		230
Liant	210	220	220	220	220		230
EVOH	180	190	200	210	220		230

##### 15

Outillage      Diamètre de la filière = 20 mm

Diamètre du poinçon = 12 mm

Entrefer = 4 mm

Taux d'étirement par soufflage : environ 3

#### 20 **Mesure de la résistance au pelage entre couches**

- Eprouvettes de 15 x 150 mm découpées dans les parties planes du flacon et conditionnées au moins 24 heures à 23°C, 50 % H.R.

- Amorçage au cutter à l'une des interfaces entre liant et EVOH

- Pelage « en T » à une vitesse de traverse de 50 mm/min. La résistance

25 au pelage, exprimée en N/cm, est donnée par la valeur au plateau de la force de pelage, en excluant le pic de démarrage. Les résultats figurent sur le tableau-1 suivant dans lequel "AM" désigne l'anhydride maleique et le pourcentage poids du mélange cogréffé désigne la proportion de A dans le mélange A+B.



Formulations		Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3	Exemple 4
Polymère A1	Comonomère	1-octène	1-butène	1-hexène	1-octène
	Densité (g/cm3)	0,919	0,917	0,918	0,919
	MFI (g/10min ; 2,16kg)	4,4	2,5	3	4,4
	% en poids	75	90	80	75
Polymère A2	Comonomère	propylène	1-butène	1-octène	1-octène
	Densité (g/cm3)	0,880	0,900	0,870	0,870
	MFI (g/10min ; 2,16kg)	0,2	2,8	5	5
	% en poids	25	10	20	25
Mélange cogreffé A	Taux d'AM (ppm)	3800	7500	4000	8000
	% en poids	20	10	15	15
Polymère B	Comonomère	1-octène	1-butène	1-hexène	1-octène
	Densité (g/cm3)	0,919	0,919	0,921	0,920
	MFI (g/10min ; 2,16kg)	1,1	1	0,5	1
Mélange A + B	Densité (g/cm3)	0,917	0,919	0,919	0,918
	MFI (g/10min ; 2,16kg)	1,0	0,8	0,5	1,1
	Taux d'AM (ppm)	760	750	600	1200
Résistance au pelage	(N/cm)	50	47	45	49

## REVENDEICATIONS

1. Liant de coextrusion comprenant :
  - 5       - 5 à 30 parties d'un polymère (A) lui-même comprenant un mélange d'un polyéthylène (A1) de densité comprise entre 0,910 et 0,940 et d'un polymère (A2) choisi parmi les élastomères, les polyéthylènes de très basse densité et les polyéthylènes métallocènes, le mélange (A1) + (A2) étant cogreffé par un acide carboxylique insaturé,
  - 10       - 95 à 70 parties d'un polyéthylène (B) de densité comprise entre 0,910 et 0,930,
    - le mélange de (A) et (B) étant tel que :
      - sa densité est comprise entre 0,910 et 0,930,
      - la teneur en acide carboxylique insaturé greffé est comprise entre
      - 15 30 et 10000 ppm,
      - le MFI (ASTM D 1238 - 190°C - 2,16 kg) est compris entre 0,1 et 3 g / 10 mn. Le MFI désigne l'indice d'écoulement à l'état fondu.
2. Liant selon la revendication 1 tel que sa densité est comprise
  - 20 entre 0,915 et 0,920.
3. Liant selon la revendication 1 ou 2 dans lequel le comonomère de (A1) est le même que celui de (B).
- 25       4. Liant selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel (A) c'est-à-dire (A1) + (A2) cogreffés est tel que
  - (A1) comprend au moins 75% en mole d'éthylène et a un rapport  $MFI_2/[\eta]^{-8,77}$  en valeur absolue supérieur à 15,
  - (A2) comprend au moins 50 % en mole d'éthylène
  - 30       (A2) a un rapport  $MFI_2/[\eta]^{-8,77}$  en valeur absolue supérieur à 15,
  - sa teneur en éthylène n'est pas inférieure à 70 % en mole
  - le rapport  $MFI_{10}/MFI_2$  est compris entre 5 et 20, où  $MFI_2$  est l'indice d'écoulement en masse fondue à 190°C sous une charge de 2,16 kg, mesuré

suivant ASTM D1238,  $MFI_{10}$  est l'indice d'écoulement en masse fondue à 190°C sous une charge de 10 kg suivant ASTM D1238. La viscosité intrinsèque  $[\eta]$  désigne l'indice de viscosité dl/g d'un polymère mesuré dans une solution de décaline à 135°C.

5

5. Structure multicouche comprenant une couche comprenant le liant de l'une quelconque des revendications précédentes, et directement attachée à celle-ci une couche (E) de résine polaire azotée ou oxygénée telle qu'une couche de résine polyamide, d'une polycétone aliphatique, d'un copolymère saponifié d'éthylène et d'acétate de vinyle (EVOH) ou d'une résine polyester, ou bien une couche métallique.

6. Structure selon la revendication 5 dans laquelle est directement attachée, du côté du liant, soit une couche (F) de polyoléfine, soit une couche d'une résine choisie parmi les résines de la couche (E) soit une couche métallique.

7. Structure selon la revendication 6 comprenant respectivement une couche de PEHD, une couche du liant de l'invention, une couche d'EVOH ou d'un alliage d'EVOH, une couche du liant de l'invention et une couche de PEHD.

8. Corps creux rigides constitués d'une structure selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

25

9. Réservoir d'essence comprenant une structure selon la revendication 7.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Applicants : Jean-Claude JAMMET ET AL.

Filed : April 6, 2000

For: COEXTRUSION BINDER, ITS USE FOR A  
MULTILAYER STRUCTURE, ETC.

MILLEN, WHITE, ZELANO & BRANIGAN, P.C.  
DOCKET NO. ATOCM-172